

Sommaire

Avertissement.....	ii
Introduction _Principales branches de l'électricité.....	vii
Programme du module « Electricité et magnétisme ».....	vii

I. ELECTROSTATIQUE.....	1
A. NOTIONS FONDAMENTALES.....	1
1. Expériences d'électrisation.....	1
2. Charge élémentaire et quantification de la charge.....	2
3. Conducteurs et isolants.....	3
4. Explication du phénomène d'électrisation.....	4
B. LOI DE COULOMB-CAVENDISH.....	4
1. Etude quantitative et qualitative.....	4
C. LE CHAMP ELECTROSTATIQUE.....	8
1. Notion de champ électrique.....	8
2. Champ électrostatique créé par une charge ponctuelle.....	9
3. Champ électrique créé par un ensemble de charges ponctuelles.....	9
4. Champ électrique créé par une distribution continue de charge.....	10
5. Lignes ou spectre de champ.....	11
6. Applications.....	14
a. Champ électrostatique créé par un fil rectiligne infini chargé.....	14
b. Champ électrostatique créé par un disque mince chargé en surface.....	15
c. Champ électrostatique créé par un plan infini mince chargé en surface.....	17
D. POTENTIEL ELECTRIQUE.....	18
1. Circulation d'un champ de vecteurs.....	18
2. Circulation du champ électrique.....	19
3. Potentiel électrique.....	20
4. Circulation du champ électrique le long d'une courbe fermée.....	21
5. Le potentiel électrique produit par une charge ponctuelle.....	21
6. Calcul du champ \vec{E} à partir de V	22
7. Le potentiel électrique produit par plusieurs charges ponctuelles distinctes.....	24
8. Le potentiel électrique produit par une distribution continue de la charge.....	24
E. LE FLUX ELECTROSTATIQUE ET LE THEOREME DE GAUSS.....	25
1. Le flux électrostatique.....	25
2. Théorème de Gauss.....	26
3. Application du théorème de Gauss.....	27
a. Champ électrostatique créé par une charge ponctuelle.....	27
b. Champ électrostatique créé par une tige infinie chargée uniformément.....	28
c. Champ électrostatique créé par une sphère pleine uniformément chargée.....	28
d. Champ électrostatique créé par un plan infini chargé uniformément.....	29
4. Forme différentielle du théorème de Gauss.....	30
5. Notion d'angle solide.....	33
F. LE DIPOLE ELECTRIQUE.....	35
ENONCES DES EXERCICES de 1.1 à 1.25.....	38
CORRIGES DES EXERCICES de 1.1 à 1.25.....	48

II. CONDUCTEURS EN EQUILIBRE.....	82
A. DEFINITION ET PROPRIETES DES CONDUCTEURS EN	

EQUILIBRE.....	82
1. Définition.....	82
2. Propriétés des conducteurs en équilibre.....	82
3. Théorème de Coulomb.....	82
4. Pression électrostatique.....	83
5. Pouvoir des pointes.....	84
6. Capacité d'un conducteur isolé dans l'espace.....	84
7. Phénomène d'influence entre conducteurs chargés.....	85
8. Théorème des éléments correspondants.....	87
9. Capacité et coefficients d'influence.....	88
B. LES CONDENSATEURS.....	89
1. Capacité et charge d'un condensateur.....	89
2. Capacités de quelques types de condensateurs.....	90
a. condensateur sphérique.....	90
b. Condensateur cylindrique.....	91
c. Condensateur plan.....	92
3. groupement de condensateurs.....	92
a. Groupement en série.....	92
b. Groupement en parallèle.....	93
4. Energie d'un condensateur chargé.....	93
5. Energie du champ électrique.....	94
6. Densité de l'énergie électrique.....	94
7. Charge et décharge d'un condensateur à travers une résistance.....	95
ENONCES DES EXERCICES de 2.1 à 2.26.....	99
CORRIGÉES DES EXERCICES de 2.1 à 2.26.....	112
III. ELECTRODYNAMIQUE.....	136
A. LE COURANT ELECTRIQUE.....	136
1. Intensité du courant électrique.....	136
2. Densité du courant électrique.....	138
3. Effet Joule.....	141
4. Rappel sur l'association des conducteurs ohmiques.....	142
a. Association en série.....	142
b. Association en parallèle.....	143
c. Des équivalences utiles.....	143
d. Deux équivalences.....	143
B. ELEMENTS D'UN CIRCUIT ELECTRIQUE.....	144
1. Eléments et vocabulaire du circuit électrique.....	144
2. Nécessité d'une force électromotrice.....	145
3. Les deux types de générateurs.....	146
a. Générateurs ou source de tension.....	146
b. Générateurs ou source d'intensité.....	147
C. LES LOIS REGISSANT LES CIRCUITS ELECTRIQUES.....	147
1. Equation du circuit électrique.....	147
2. Différence de potentiel entre deux points d'un circuit.....	148
3. Groupement de générateurs.....	150
a. Générateurs de tension.....	150
b. Cas des générateurs de courant.....	151
4. Les deux lois de Kirchhoff.....	154
a. Conservation de la charge ou loi des nœuds.....	154

b. Conservation de l'énergie ou loi des mailles.....	154
5. Théorème de Thévenin.....	156
ENONCES DES EXERCICES de 3.1 à 3.20.....	160
CORRIGÉES DES EXERCICES de 3.1 à 3.20.....	169
IV. ELECTROMAGNETISME.....	187
A. LE CHAMP MAGNETIQUE.....	187
1. Définition du champ magnétique.....	187
2. Superposition de champs magnétiques.....	187
B. FORCE ELECTROMAGNETIQUE AGISSANT SUR UNE CHARGE ELECTRIQUE EN MOUVEMENT.....	188
C. FORCE ELECTROMAGNETIQUE EXERCEE SUR UN ELEMENT D'UN CONDUCTEUR RECTILIGNE.....	189
1. Loi de Laplace.....	189
2. Applications.....	190
a. Balance de Cotton.....	190
b. Effet Hall.....	191
D. LA REGLE D'AMPERE.....	192
E. LOI DE BIOT ET SAVARD.....	194
1. Enoncé de la loi.....	194
2. Application de la loi de Biot et Savard.....	194
a. Champ d'induction magnétique produit par un courant électrique infiniment long.....	194
b. Champ d'induction magnétique produit par un courant électrique circulaire..	196
c. Champ d'induction magnétique produit par un courant électrique sinusoïdal	198
F. DIPOLE MAGNETIQUE.....	200
1. Le couple électromagnétique.....	200
2. Le moment magnétique.....	201
G. INDUCTION ELECTROMAGNETIQUE.....	201
1. Le flux magnétique.....	201
2. L'induction électromagnétique.....	203
ENONCES DES EXERCICES de 4.1 à 4.20.....	207
CORRIGÉES DES EXERCICES de 4.1 à 4.20.....	216
LEXIQUE DE TERMINOLOGIE FRANÇAIS-ARABE.....	240
LEXIQUE DE TERMINOLOGIE ARABE-FRANÇAIS.....	245
ANNEXES	
1. Alphabet grec.....	250
2. Gradient, divergence et Laplacien dans différentes coordonnées.....	251
3. Formules de dérivation.....	254
4. Formules d'intégration.....	256
5. Quelques équations différentielles.....	258
6. Formulaire trigonométrique.....	260
OUVRAGES.....	261